

PAT-NO: JP02000018392A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000018392 A

TITLE: TANDEM SEAL TYPE DRY GAS SEALING DEVICE

PUBN-DATE: January 18, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SATO, TSUNENORI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP10186324

APPL-DATE: July 1, 1998

INT-CL (IPC): F16J015/16, F01D011/00, F04B053/00, F16J015/34

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a generation of an unbalance by arranging in series a seal constituted by a rotating portion, an inner stationary portion and an outer stationary portion.

**SOLUTION:** An extended portion is formed on a dry gas seal sleeve 2 and mating rings 8, 12 are disposed so as to be a symmetrical arrangement to inner and outer surfaces of the extended portion. The mating rings 8, 12 are retained to the extended portion by O rings 5, 6 or 9, 10 and locking pins 7, 11 and are supported by collars 28, 29. A stationary portion is arranged so as to be a symmetrical arrangement at the inside and the outside of a machine making the extended portion as a center position and a seal surface is formed between the inner seal ring 16 and the mating ring 8 and the outer seal ring 21 and the mating ring 12. An inner stationary portion and an outer stationary portion are symmetrically assembled in the stationary portion and are fixed to form an integral cartridge structure. The cartridge structure is assembled to a rotating shaft 1 and is fixed by a seal nut 27 to accomplish a seal device. Thereby, an unbalance is not generated and a stable operation can be carried out.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-18392

(P2000-18392A)

(43)公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)IntCl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 1 6 J 15/16		F 1 6 J 15/16	E 3 G 0 0 2
F 0 1 D 11/00		F 0 1 D 11/00	3 H 0 7 1
F 0 4 B 53/00		F 1 6 J 15/34	B 3 J 0 4 1
F 1 6 J 15/34		F 0 4 B 21/00	R 3 J 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-186324

(22)出願日 平成10年7月1日(1998.7.1)

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 佐藤 恒徳

広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱

重工株式会社広島製作所内

(74)代理人 100069246

弁理士 石川 新 (外1名)

Fターム(参考) 3G002 HA07 HA10 HA18

3H071 AA06 BB03 CC22 CC32 CC47

DD45 DD54 DD82

3J041 AA02 AA04 AA06 BA04 BA11

BB05 DA16

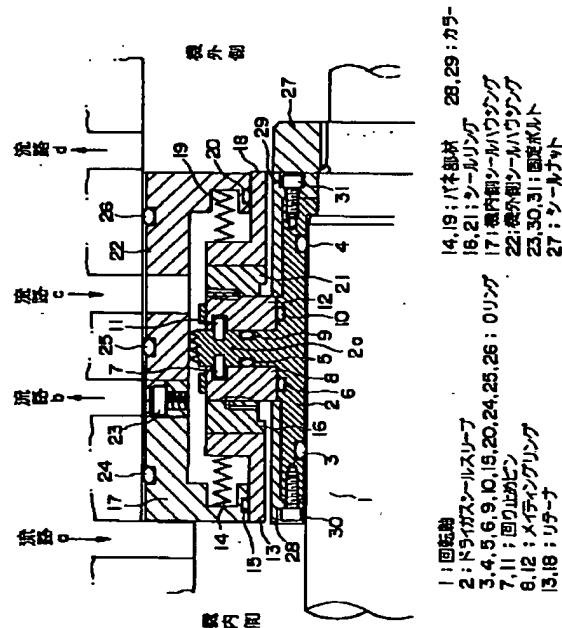
3J043 AA17 BA03 CA03 DA05 DA09

(54)【発明の名称】 タンデムシール型ドライガスシール装置

(57)【要約】

【課題】 コンプレッサ等の回転機械における回転軸の軸端側で軸封を行うタンデムシール構造を採用したドライガスシール装置において、軸振動値の増大という不具合に至らない様にしたものを提供することを課題とする。

【解決手段】 ドライガスシールスリーブの長手方向中央部にフランジ状の張出部を形成し、同張出部の機内側面と機外側面にそれぞれメイティングリングを保持して回転部を構成し、前記張出部を中心にして機内側と機外側で対称配列に一对の静止部を構成し、前記回転部と機内側静止部及び機外側静止部で構成する各シールを直列に配列してタンデムシール型ドライガスシール装置を完成したので、これの組み立て時には既に動バランスを取った回転部を再度ばらばらに開放する必要はなく、機内側静止部及び機外側静止部を両側から組み込むことができるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸に保持されたドライガスシールスリーブの長手方向中央部にフランジ状の張出部を形成すると共に同張出部の機内側面と機外側面にそれぞれメーティングリングを保持して回転部を構成し、前記張出部を中心にして機内側と機外側で対称配列に前記メーティングリングとの間にシール面を形成するシールリングを配置すると共にシールハウジングとの間に介装したバネ部材で加圧されて前記シールリングを押圧するリテーナを配置して一対の静止部を構成し、前記回転部と機内側静止部及び機外側静止部で構成する各シールを直列に配列したことを特徴とするタンデムシール型ドライガスシール装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンプレッサ、タービン等の回転機械における回転軸の軸端側に設けられ、同回転機械の内外部間で軸封を行うシール部を直列に複数配列したタンデムシール構造を採用したドライガスシール装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】コンプレッサ、タービン等の回転機械内を軸封するために従来より種々の形式のシール装置が採用されている。

【0003】その中の1種であるドライガスシール装置は、油圧供給装置が不要であること、非接触タイプのものであるため動力損失が少ないこと、また、シールガスの漏れがほとんど無いこと等々の利点を有することから、実機に対する適用件数が近年急速に増加している。

【0004】しかしながらこれらドライガスシール装置の適用される回転機械では、軸振動値の低減の目的で許容アンバランス量が厳しく管理・規定されているとはいえるものの、ドライガスシール装置のアンバランスを原因として軸振動値が大となり、それに基づくトラブルを生じることがある。

【0005】これは従来のドライガスシール装置中、特にタンデムシール構造のものにおいて、回転部のバランス修正後の組み立ての際に再びアンバランスを生じてしまう構造となっていることに起因している。

【0006】従来のタンデムシール構造のドライガスシール装置は、回転軸側に保持された回転部に対しケーシング側に保持された静止部との間でシール面を形成するが、同静止部を複数組（通常は2組であるが3組の場合もある）設けることによりシール面を複数形成し、これを軸方向に直列に配列している。

【0007】すなわち、図2に示す様に、回転軸1に対して軸方向に間隔をおいてリング3、4で保持されたドライガスシールスリーブ2は、半径方向にフランジ状に張り出す張出部28aを有するカラー28と、これに

それぞれその外周側に配置している。

【0008】ドライガスシールスリーブ2は、機内側端部に半径方向にフランジ状に張り出す張出部2aを有し、同張出部2aにはリング5、6に保持され、かつ回り止めピン7で周方向を固定されたメーティングリング8が配設され、また、これと同様に前記カラー28の張出部28aにも、リング9、10に保持され、かつ回り止めピン11で周方向を固定されたメーティングリング12が配設されている。

10 【0009】そしてこのドライガスシールスリーブ2、カラー28、29、メーティングリング8、12等によりドライガスシール装置の回転部が構成されている。

【0010】前記回転部に対して半径方向外側に当たるケーシング寄りには、まず機内側において、前記メーティングリング8との間にシール面を形成したシールリング16が、リング24で保持された機内側シールハウジング17との間でバネ部材14により加圧されたリテーナ13により押圧されて機内側静止部を構成している。

20 【0011】同様に機外側においては、前記メーティングリング12との間にシール面を形成したシールリング21が、リング25、26で保持された機外側シールハウジング22との間でバネ部材19により加圧されたリテーナ18により押圧されて機外側静止部を構成している。

【0012】すなわち、回転部側のメーティングリング8と静止部側のシールリング16でシール面を形成した機内側のシールと、回転部側のメーティングリング12と静止部側のシールリング21でシール面を形成した機外側のシールが直列に配列されてタンデム構造のシールが構成されることになる。

30 【0013】なお、23は固定ボルトで、機内側シールハウジング17と機外側シールハウジング22を一体的に連結するものであり、また、ドライガスシールスリーブ2とカラー29を連結する固定ボルト31、リテーナ13と機内側シールハウジング17間のリング15、リテーナ18と機外側シールハウジング22間のリング20等を含め、前記諸構造によりカートリッジ状に構成されてシールナット27により回転軸1の軸端側に固定されることになる。

40 【0014】そして流路aはシールガス供給通路となり、同流路aから供給されるシールガスをメーティングリング8とシールリング16間のシール面を半径方向内方に流がし、流路bの機内側シールガスリーク通路から排出するものであり、また、流路cはアイソレイションガス供給通路となり、同流路cから供給されるアイソレイションガスをメーティングリング12とシールリング21間のシール面を半径方向内方に流がし、流路dのアイソレイションガスリーク通路から排出する構造となっている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】前記の様に構成された従来のタンデムシール型ドライガスシール装置は、回転部であるドライガスシールスリーブ2、メイティングリング8、12等にてバランス修正後、機内側シールの静止部であるリテーナ13、機内側シールハウジング17、バネ部材14、シールリング16等を組み立てるために、回転部の機外側に配列されるOリング9、10、回り止めピン11、メイティングリング12、そしてこれを支えるカラー29等を一旦開放する必要がある。

【0016】この開放作業の際に2つのOリング9、10によって保持されているメイティングリング12の位置がずれて、再びアンバランスが生じてしまい、また、機内側のメイティングリング8の位置もカラー28との当たりが変化してずれるという事態が発生する。

【0017】そのため、最終組み立て時のアンバランス量は、個々の組み立て作業毎にばらつき、その絶対値を確認することができず、結局軸振動値を大としてトラブル発生へと発展させるという問題点を伴うものである。

【0018】本発明は従来のものにおける前記の問題点を解消し、最終組み立てに際して回転部側の構成部品をばらすことなく静止部を組み込んで全体の組み立て作業の実行を可能とし、これによりアンバランスの発生を防止し、軸振動値の増大という不具合に至らない様にしたタンデムシール型ドライガスシール装置を提供することを課題とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記した課題を解決すべくなされたもので、回転軸に保持されたドライガスシールスリーブの長手方向中央部にフランジ状の張出部を形成すると共に同張出部の機内側面と機外側面にそれぞれメイティングリングを保持して回転部を構成し、前記張出部を中心にして機内側と機外側で対称配列に前記メイティングリングとの間にシール面を形成するシールリングを配置すると共にシールハウジングとの間に介装したバネ部材で加圧されて前記シールリングを押圧するリテーナを配置して一対の静止部を構成し、前記回転部と機内側静止部及び機外側静止部で構成する各シールを直列に配列したタンデムシール型ドライガスシール装置を提供するものである。

【0020】すなわち、本発明によれば、直列に配列される機内側及び機外側の各シールは、ドライガスシールスリーブの中央部のフランジ状の張出部を中心にして機内側と機外側の両面にシール面を形成するメイティングリング及びシールリング以下を対称的に配列しているので、ドライガスシール装置の組み立てに際して機内側静止部及び機外側静止部の構成部品をそれぞれ両側から組み込むことができ、前記メイティングリングをはじめとする回転部の構成部品を全くばらすことなく所期のくみたてを行い得、これにより予め調整済の回転部の balan

スはくずれる恐れのないものである。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1に基づいて説明する。なお、前記した従来のものと同一部分については、図中に同一符号を付して示し、重複する説明は極力省略して本実施の形態に特有の点を中心に説明する。

【0022】すなわち、本実施の形態においては、ドライガスシールスリーブ2の長手方向中央部に、半径方向に張り出すフランジ状の張出部2aを形成し、この張出部2aの機内側の面と機外側の面に対称配列となるようにメイティングリング8、12をそれぞれ配置し、それをOリング5、6又は9、10、回り止めピン7又は11で張出部2aに保持し、かつカラー28又は29で支えて回転部の主要部分を構成している。

【0023】そして前記ドライガスシールスリーブ2の張出部2aを中心位置として、機内側と機外側で対称配列となるようにシールリング16又は21、これらをバネ部材14または19で加圧支持するリテーナ13又は18等々で構成される静止部を配列し、機内側のシールリング16とメイティングリング8との間、及び機外側のシールリング21とメイティングリング12との間にそれぞれシール面を形成している。

【0024】この様に回転部に対して静止部を対称的に配列し、シール面2個のタンデム構造とした本実施形態のものは、まず、機外に於いてドライガスシールスリーブ2を基本にしてメイティングリング8、12等を組み込んで回転部を構成し、同回転部の動バランス調整、修正を行う。

【0025】次いで機内側に相当する図面左方と機外側に相当する図面右方からそれぞれ対称的に静止部を組み入れ、ボルト23等で固定して一体的なカートリッジ構造のものとし、これを回転軸1に組み込んでシールナット27で固定してシール装置として完成する。

【0026】図1に示す状態に設定された本実施形態のシール装置によるシーリング作用について述べれば、流路aのシールガス供給通路から供給されるシールガスは、リテーナ13の内周側からシールリング16とメイティングリング8で形成するシール面に至り、このシール面を半径方向外方へ流れて通過したものは、流路bの機内側シールガスリーク通路を経て外部へ出る。

【0027】また、これと並行して流路cのアイソレーションガス供給通路を経て供給されたアイソレーションガスは、シールリング21とメイティングリング12で形成するシール面に至り、このシール面を半径方向内方へ流れて通過したものは、リテーナ18の内周側を経て流路dのアイソレーションガスリーク通路から外部へ出ていく。

【0028】なお、前記シールガスは機内ガスと実質的に同一でフィルター等にて清浄化されたものが図示省略

5

の機内ガス源流側から供給され、また、アイソレーションガスとしてはイナートガス系の例えば $N_2$ ガスが図示省略の供給源から供給される様になっている。

【0029】そしてアイソレーションガスは、機内側シールリングガスが大气側へ漏れることをシールする関係にあり、機内側シールガスリング通路より若干高い圧力に設定されている。

【0030】前記の様に構成されてシーリングを行う本実施形態のものは、その製作過程における最終組み立てに際し、メーティングリング8、12等を組み込んだドライガスシールスリーブ2等で構成される回転部を再度開放し、ばらす必要はなく、シールリング16等々で構成される静止部を機内側より、また、シールリング21等々で構成される静止部を機外側より対称的に組み立ての後ボルト23でカートリッジとして固定して、半径方向外向きに流れる機内側シール面と、半径方向内向きに流れる機外側シール面を有する構成としたものである。

【0031】すなわち、従来のドライガスシールでは2組のシールは同一形状のものが直列状に配列されて共に半径方向外側よりシール面にガスをしみ込ませ浮上力を発生していたが、本実施形態では2組のシールを対称的に向かい合わせの配置とし、機内側シール面（メーティングリング8とシールリング16の間）は半径方向外向きに流れ、機外側シール面（メーティングリング12とシールリング21の間）は、半径方向内向きに流れる構造とすることにより、タンデムシール構造を成立した。

【0032】そして前記したように製作過程で一旦動バランスを取った回転部分は再度開放してばらす必要がないので再びアンバランスを生じることなく、この回転部に対して機内側及び機外側から静止部をそれぞれ組み込み、軸振動値の増大という不具合の心配もなく、安定操業を行い得るシール装置を完成できる。

【0033】以上、本発明を図示の実施の形態について説明したが、本発明はかかる実施の形態に限定されず、本発明の範囲内でその具体的構造に種々の変更を加えてよいことはいうまでもない。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、回転軸に保持されたドライガスシールスリーブの長手方向中央部にフランジ状の張出部を形成すると共に同張出部の機内側面と機外側面にそれぞれメーティングリングを保持して回転部を構成し、前記張出部を中心にして機内側と機外側で対称配列に前記メーティングリングとの間にシール面を形成するシールリングを配置すると共にシールハウジングとの間に介装したバネ部材で加圧されて前記シールリングを押圧するリテーナを配置して一対の静止部を構成し、前記回転部と機内側静止部及び機外側静止部で構成する各シールを直列に配列してタンデムシール型ドライガスシール装置を完成したので、ドライガ

6

スシール装置の組み立てに際して、回転部を構成するドライガスシールスリーブのフランジ状の張出部を中心に、機内側静止部及び機外側静止部を何者にも妨げられることなくそれぞれ両側から組み込むことができるので、動バランスを取って組み立てた回転部を再度ばらばらに開放する必要はなく、同回転部をそのままにして所期の組み立てを行い得、軸振動値の増大という不具合の心配もなく、安定した稼働を行うドライガスシール装置を得ることができたものである。

#### 10 【図面の簡単な説明】

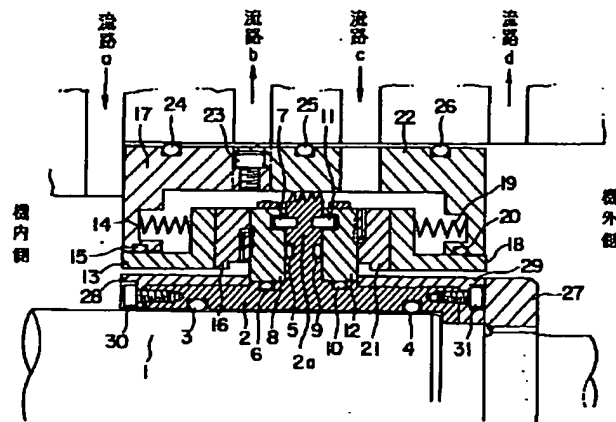
【図1】本発明の実施の第1形態に係るタンデムシール型ドライガスシール装置の半裁断面図である。

【図2】従来のタンデムシール型ドライガスシール装置の半裁断面図である。

#### 【符号の説明】

- |     |              |
|-----|--------------|
| 1   | 回転軸          |
| 2   | ドライガスシールスリーブ |
| 2a  | 張出部          |
| 3   | Oリング         |
| 4   | Oリング         |
| 5   | Oリング         |
| 6   | Oリング         |
| 7   | 回り止めピン       |
| 8   | メーティングリング    |
| 9   | Oリング         |
| 10  | Oリング         |
| 11  | 回り止めピン       |
| 12  | メーティングリング    |
| 13  | リテーナ         |
| 14  | バネ部材         |
| 15  | Oリング         |
| 16  | シールリング       |
| 17  | 機内側シールハウジング  |
| 18  | リテーナ         |
| 19  | バネ部材         |
| 20  | Oリング         |
| 21  | シールリング       |
| 22  | 機外側シールハウジング  |
| 23  | 固定ボルト        |
| 24  | Oリング         |
| 25  | Oリング         |
| 26  | Oリング         |
| 27  | シールナット       |
| 28  | カラー          |
| 28a | 張出部          |
| 29  | カラー          |
| 30  | 固定ボルト        |
| 31  | 固定ボルト        |

【図1】



- |   |                 |            |
|---|-----------------|------------|
| 1: 回転軸                                      | 14, 19: パネ部材    | 28, 29: カラ |
| 2: ドライガスシールスリーブ                             | 16, 21: シールリング  |            |
| 3, 4, 5, 6, 9, 10, 15, 20, 24, 25, 26: Oリング | 17: 機内側シールハウジング |            |
| 7, 11: 回り止めピン                               | 22: 機外側シールハウジング |            |
| 8, 12: メイティングリング                            | 23, 30, 31: 固定板 |            |
| 13, 18: リテーナ                                | 27: シールナット      |            |

【図2】

